本　社　　東京都品川区大崎2丁目1番1号（ThinkPark Tower）
パワートランスミッション・コントロール（PTC）事業部

（GSシリーズについてのお問合せ先　MCD統括部 営業G）
東　京　東京都品川区大崎2丁目1番1号（ThinkPark Tower）〒141-6025
TEL.(03)6737－2506　FAX.(03)6866－5164

大　阪　大阪市中央区北浜4丁目7番28号（住友ビル2号館）〒541-0041
TEL.(06)6223－7120　FAX.(06)6223－7144

名古屋　名古屋市中区錦1丁目18番24号（HF伏見ビル）〒460-0003
TEL.(052)209－2235　FAX.(052)203－5360

Sumitomo Drive Technologies
*Always on the Move*

# Motion Control Drives
# GS-100 Series
## ACサーボギヤモータ

住友重機械工業株式会社
No. D1601-5.0
No. D1601-5

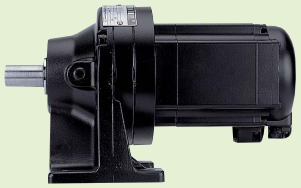
# 特長

# GS-100 Series & CYCLO®

## 新サーボシステム

住友が提案する新コンセプト
GS-100とサーボモータ・ギヤヘッドの優れた機能を融合させた新しいサーボシステムをお客さまに提供致します。

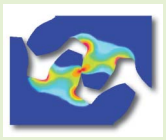
### 実力No.1サイクロギヤヘッドを標準



サイクロ機構

応力分散
噛み合い数が多数あり
タフで長寿命な歯形

インボリュート歯車
採用のギヤモータ



応力集中
噛み合い数1～2枚
疲労破壊・折損しやすい

内歯車に円弧歯形を外歯車にエピトロコイド平行曲線を用いているため噛み合い率がインボリュート歯車に比べて2～3倍高く、タフで長寿命な減速機です。減速機構部には、耐摩耗・耐疲労性に富む高炭素クロム軸受鋼が使用されています。弾性解析による噛み合い部の最適化により低騒音化を実現しました。

## GSseries コンセプトイメージ

# お客様の声から生まれた新しいサーボシステムです。

## インバータでは物足りない？ → お客様の機械装置に高付加価値を提供致します！

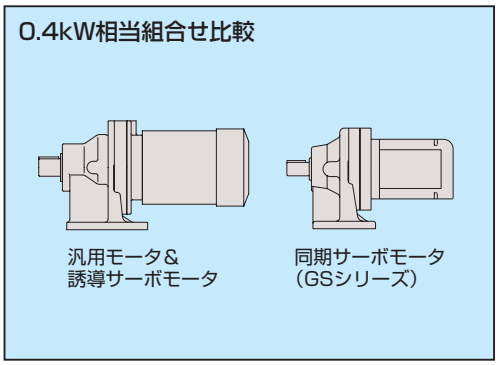
●高速応答性可能
サーボモータの高出力トルクで装置のタクトタイムが小さく出来ます。

●速度制御範囲大　1：2000
極低速から定格回転まで広い範囲で安定して使用出来ます。

●サーボロックが出来ます。(ゼロ速保持可能)

●高精度位置決め
同期モータの特性を生かして、位置検出用のリミットセンサなしで、
高精度な位置決めが出来ます。

●コンパクト(省スペース→機械の小型化)
汎用モータ、誘導サーボに対し、モータの小型化が可能です。
(弊社汎用ギヤモータ比　30%低減)




GSシリーズ適用例

| 制御方法 | 用　途　例 |
|---|---|
| 位置決め制御 | コンベア(タクト送り、仕分、積載機)、搬送物流システム(AGV、自動倉庫、印刷機械、工作機械(ATC) 割出盤)、ロボット周辺装置(ポジショナー、スライダー)、包装機械、繊維機械、カッター |
| 速度制御 | コンベア、搬送物流システム、印刷機械、食品機械 |

## サーボモータは難しい？ → 操作性はインバータ！実力は本格サーボ！

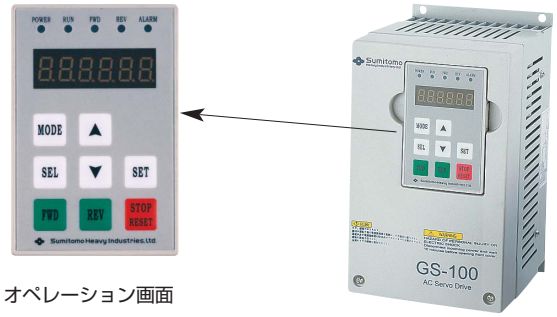
●簡単操作
タッチパネル付き

●省配線
商用電源、モータ線を配線し、エンコーダケーブル1本で運転可能

●制御端子の切り替え可能

●制御端子の着脱可能

●汎用サーボ機能をバランス良く装備



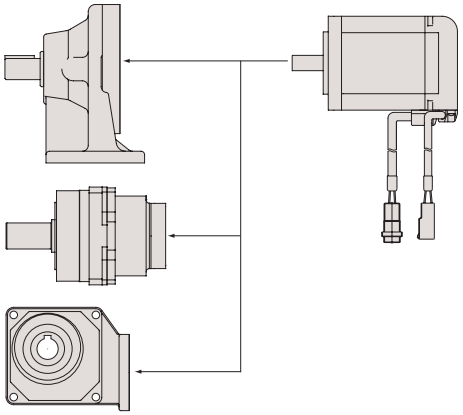
オペレーション画面

## ギヤヘッドの選択が少ない？ → 当社の豊富なサーボギヤヘッドモジュールで、あらゆる用途に対応可能です！

サイクロギヤヘッド
同心軸
直結タイプ(標準仕様)

遊星ギヤヘッド
同心軸
低バックラッシ仕様
オプション

ハイポイドギヤヘッド
直交軸
ホローシャフト(中空軸)
オプション



# サーボ用ギヤモータ組合せ表・形式記号

## サーボ用ギヤモータ組合せ表

| サーボモータ容量 | | 減速比 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kW | モータ枠番 | 6 | 8 | 11 | 13 | 15 | 17 | 21 | 25 | 29 | 35 | 43 |
| 0.1 | TF-63S | ギヤヘッド枠番（6075） | | | | | | | | | | |
| 0.2 | TF-63M | | | | | | | | | | | |
| 0.4 | TF-63L | | | | | | | | | 運転条件により対応可能 | | |
| 1.0 | TF-90S | ギヤヘッド枠番（6105） | | | | | | | | | | |
| 1.5 | TF-90M | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | TF-112S | ギヤヘッド枠番（6125） | | | | | | | | | | |
| 3.7 | TF-112M | | | | | | | | | | | |

上記以外の組合せも製作出来ますのでお問い合せください。

## 形式記号

### 1.ギヤモータ形式

CNHM － 6105 － SV － B － 29

- 29 → 減速比
- B → ブレーキ有無

| ブレーキ有無 | |
|---|---|
| 空欄 | ブレーキ無 |
| B | ブレーキ付 |

- 6105 → ギヤヘッド枠番
- CNHM → 取付方式

| 取付方式 | |
|---|---|
| CNHM | 脚取付 |
| CNVM | 取付台付 |
| CNFM | フランジ取付 |

- SV → 補助形式

| 補助形式 | |
|---|---|
| SV | スタンダードシリーズ |
| SVLB | ローバックラッシシリーズ |

### 2.サーボアンプ形式

GS100 2 － 1A7

- 1A7 → サーボアンプ容量

| サーボアンプ容量 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 形式コード | A20 | A75 | 1A7 | 3A7 |
| モータ容量 | ～0.2kW | ～0.75kW | ～1.7kW | ～3.7kW |

- 2 → 電源容量

| 電源容量 | |
|---|---|
| 形式コード | 2 |
| 電源電圧 | AC200～230V |
| 周波数 | 50/60Hz |
| 相数 | 3 |

- GS100 → サーボアンプ形式

| サーボアンプ形式 |
|---|
| GS-100シリーズ |

# サーボモータ仕様

## サーボモータ仕様一覧

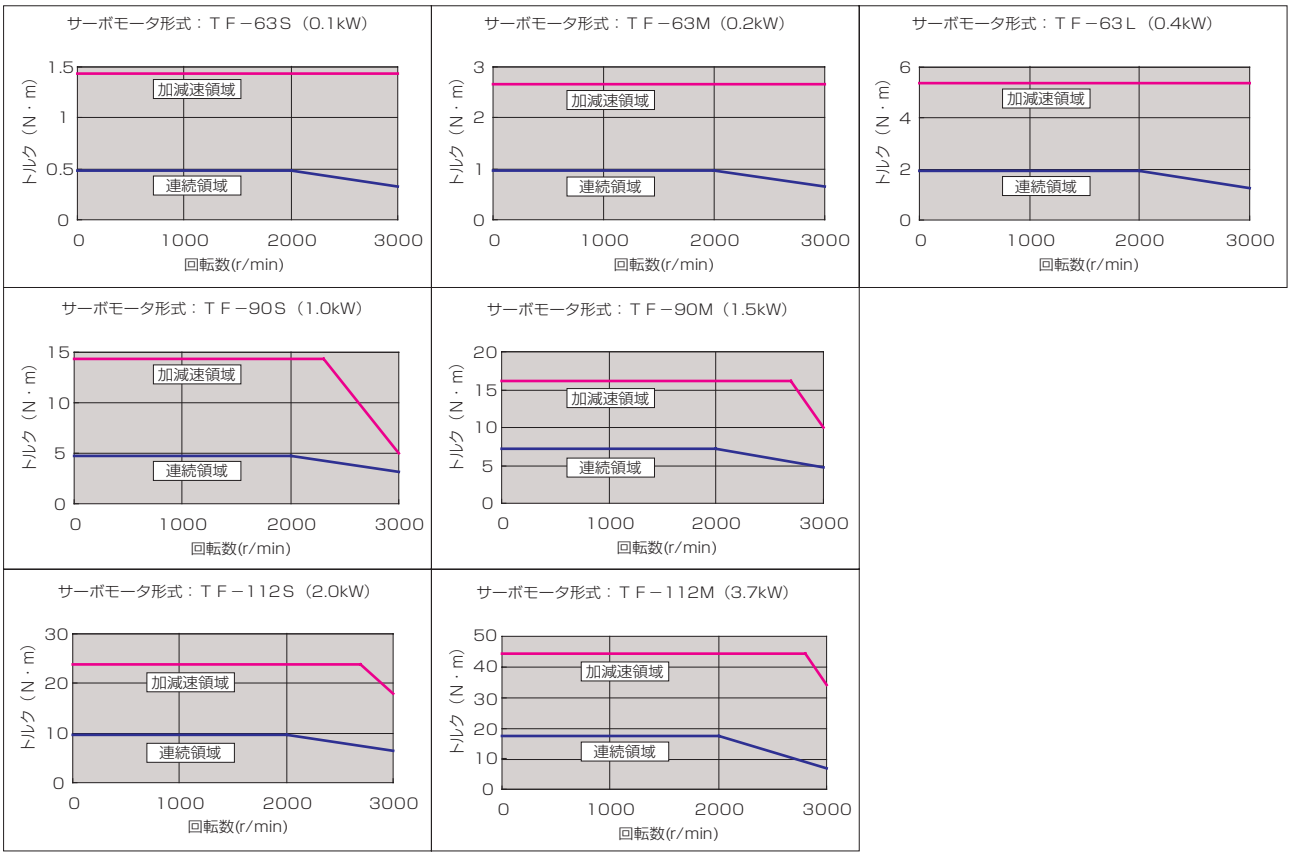
| サーボモータ形式 | | TF-63S | TF-63M | TF-63L | TF-90S | TF-90M | TF-112S | TF-112M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| サーボドライバ形式(GS1002-) | | A20 | | A75 | 1A7 | | 3A7 | |
| 容量 | kW | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 3.7 |
| 定格トルク | N･m | 0.48 | 0.96 | 1.91 | 4.78 | 7.16 | 9.55 | 17.67 |
| 瞬時最大トルク | N･m | 1.43 | 2.67 | 5.35 | 14.33 | 16.12 | 23.88 | 44.18 |
| 定格回転数 | r/min | 2000 | | | | | | |
| 最高回転数 | r/min | 3000 | | | | | | |
| 定格電流 | A | 1.2 | 2.2 | 4.3 | 6.4 | 9.7 | 14.5 | 23.0 |
| 定格パワーレート | kw/s | 8.02 | 16.92 | 35.12 | 38.13 | 58.43 | 57.72 | 93.68 |
| ロータ慣性モーメント | $x10^{-4}kg･m^2$ | 0.28 | 0.54 | 1.04 | 5.98 | 8.78 | 15.80 | 33.32 |
| 推奨負荷慣性モーメント比 | | サーボモータ慣性モーメントの15倍以下 | | | | | | |
| 速度位置検出器 | | 省配線インクリメンタルエンコーダ　2000p/rev | | | | | | |
| 耐熱クラス | | F種 | | | | | | |
| 構造 | | 全閉自冷（保護構造IP44） | | | | | | |
| 環境 | 周囲温度 | 0～40℃ | | | | | | |
| | 周囲湿度 | 80%RH以下（結露の無いこと） | | | | | | |
| | 雰囲気 | 屋内（直射日光の当たらないこと）、腐食性&引火性ガス・オイルミスト・塵埃無き事 | | | | | | |
| | 振動 | 4.9m/s²以下 | | | | | | |

## 保持用ブレーキ仕様（ブレーキ付仕様の場合のみ）

| 定格電圧 | V | DC24V±10% | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 静摩擦トルク | N･m（Min） | 2.55 | 7.5 | 13.5 | 40 |
| 消費電力（at20℃） | W | 9.5 | 27.6 | | 24 |
| ブレーキ釈放時間 | ms（Max） | 50 | 30 | 20 | 60 |
| ブレーキ吸引時間 | ms（Max） | 80 | 90 | 90 | 170 |

注）ブレーキは停止状態を維持する目的の【保持用】です。

## 回転数－トルク特性

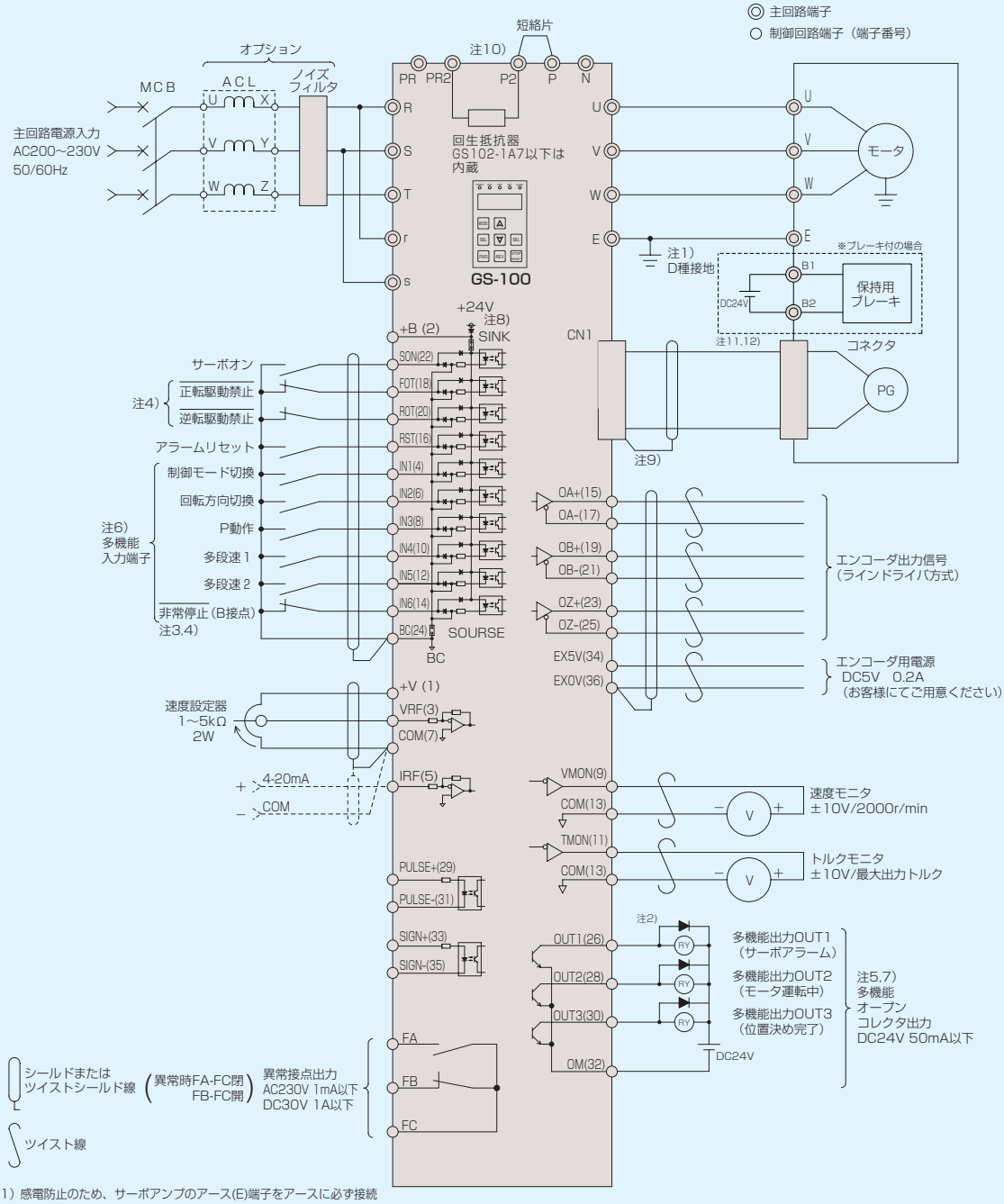


# サーボアンプ仕様

| サーボアンプ形式－GS1002－ | | | | A20 | | A75 | 1A7 | | 3A7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 適用モータ（kW） | | | | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 3.7 |
| 連続出力電流（Arms） | | | | 1.2 | 2.2 | 4.3 | 6.4 | 9.7 | 14.5 | 23.0 |
| 最大出力電流（Arms） | | | | 3.6 | 6.2 | 12.0 | 19.2 | 19.4 | 36.3 | 62.0 |
| 入力電源 | 主回路 | | | 三相AC200～230V　±10%　50／60Hz | | | | | | |
| | 制御回路 | | | 単相AC200～230V　±10%　50／60Hz | | | | | | |
| 制御方式 | | | | 正弦波PWM制御・電流制御方式 | | | | | | |
| フィードバック方式 | | | | 省配線インクリメンタルエンコーダ（エンコーダパルス数：2000パルス） | | | | | | |
| 速度制御モード | 性能 | 速度制御範囲 | | 1：2000（速度制御範囲の下限は、定格トルク負荷時停止しない条件） | | | | | | |
| | | 速度変動率 | 負荷変動 | ±0.01%以下　0～100%負荷時　（定格回転速度にて） | | | | | | |
| | | | 電圧変動 | 定格電圧±10%にて：0%　　（定格回転速度にて） | | | | | | |
| | | | 温度変動 | ±0.1%以下　25±25℃にて　　（定格回転速度にて）　※アナログ速度指令時のみ | | | | | | |
| | | 周波数特性 | | 100Hz以上（$J_L = J_M$） | | | | | | |
| | | ソフトスタート時間設定 | | 0～30sec（加速・減速それぞれ設定可能） | | | | | | |
| | 入力信号 | 速度指令入力 | 電圧指令 | DC±10V　+10V（正転）／定格回転速度：出荷時設定（入力インピーダンス：10KΩ） | | | | | | |
| | | | 電流指令 | DC4－20mA　20mA（正転）／定格回転速度：出荷時設定（入力インピーダンス：250Ω） | | | | | | |
| 位置決め制御モード | 性能 | フィードフォワード補償 | | 0～100%（設定分解能1%） | | | | | | |
| | | 位置決め完了信号幅設定 | | 0～100パルス（設定分解能：1パルス） | | | | | | |
| | 入力信号 | 指令パルス | 入力パルス種類 | 符号＋パルス列、CCW＋CWパルス列、2相パルス列のいずれか1種類を選択 | | | | | | |
| | | | 入力パルス形態 | ラインドライバ（+5Vレベル）、オープンコレクタ（+5Vまたは12V） | | | | | | |
| | | | 入力パルス周波数 | 0～300kpps　ただし、オープンコレクタの場合は200kpps（max） | | | | | | |
| | | 制御信号 | | クリア信号（入力パルス形態は指令パルスと同一） | | | | | | |
| 入出力信号 | シーケンス入力（10点） | | | 6種類の入力信号を選択可能（4種類は固定）<br>サーボオン、正転駆動禁止、逆転駆動禁止、リセット、制御モード切換、サーボロック、<br>指令パルス阻止、位置偏差クリア、P動作、多段速1、多段速2、多段速3,<br>位置Pゲイン切換、速度PIゲイン切換、回転方向切換、トルク制限切換、<br>加減速切換、非常停止（A接点）、非常停止（B接点） | | | | | | |
| | シーケンス出力（3点） | | | 3種類の出力信号を選択可能<br>サーボアラーム、サーボレディ、モータ回転中、位置決め完了、ブレーキ開放、<br>電流制限中、速度検出、速度到達 | | | | | | |
| | シーケンスロジック | | | シンク／ソースロジック切換（出荷時設定：シンクロジック） | | | | | | |
| | 位置信号出力 | | | A相、B相、Z相：ラインドライバ出力 | | | | | | |
| 内蔵機能 | ダイナミックブレーキ（DB）機能 | | | 主電源オフ、サーボアラーム、サーボオフ時、オーバートラベル時に<br>ダイナミックブレーキ（DB）動作 | | | | | | |
| | 回生処理機能 | | | 回生抵抗器内蔵　40W　40Ω | | | | | （外付けオプション） | |
| | オーバートラベル（OT）防止機能 | | | 正転駆動禁止または、逆転駆動禁止の動作時にフリーラン停止 | | | | | | |
| | エンコーダ分周機能 | | | 1，2，4，8，16分周設定可能 | | | | | | |
| | 電子ギヤ | | | 0.01＜A／B＜100 | | | | | | |
| | 内部速度設定機能 | | | 内部8速設定可能 | | | | | | |
| | 保護機能 | | | 過電流、過電圧、不足電圧、過負荷、過速度、IPMエラー、エンコーダ断線、<br>偏差カウンタオーバーフロー、外部異常、EEPROMエラー、地絡、欠相、<br>エンコーダ通信異常、回生抵抗器過負荷 | | | | | | |
| | アナログモニタ機能（2ch） | | | 速度モニタ、トルクモニタの2種類の信号を出力 | | | | | | |
| | 表　示 | | | オペレータステーション（OPU）<br>CHARGE、POWER、7セグメントLED 6桁＋状態表示LED 5桁 | | | | | | |
| 環境 | 使用条件 | 使用温度・保存温度 | | 使用温度：0～50℃　保存温度：－20～＋65℃ | | | | | | |
| | | 使用湿度・保存湿度 | | 90%RH以下（結露なきこと） | | | | | | |
| | | 標　高 | | 海抜1000m以下 | | | | | | |
| | | 耐振動・耐衝撃 | | 耐振動：4.9m／s²　耐衝撃：19.6m／s² | | | | | | |
| 構　造 | | | | ベースマウント形 | | | | | | |
| 重　量 | | | | 2.5kg | | | | | 8kg | |

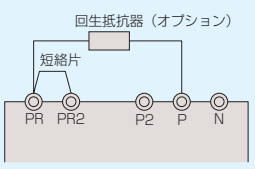
# 標準接続図

## 速度制御仕様



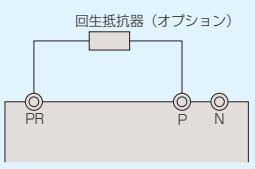

注1）感電防止のため、サーボアンプのアース(E)端子をアースに必ず接続してください。
注2）ダイオードの向きを間違えないでください。
逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不良になることがあります。
注3）非常停止(B接点)は必ず設置してください。
注4）運転時には非常停止、正転・逆転駆動禁止を必ずONにしてください。(B接点)
注5）多機能出力端子の接点は、パラメータ56P~58PでA接点、B接点に切り換えられます。
注6）多機能入力端子の機能は、パラメータ36P~41Pで選択できます。
注7）多機能出力端子の機能は、パラメータ42P~44Pで選択できます。
注8）外部シーケンスは、シンク配線の場合です。
注9）エンコーダケーブルのシールドは、ケーブルクランプ(CN1)に接続してください。
注10）P2,PR2端子および短絡片はGS1002-3A7にはありません。
また、P2,PR2端子には付属の短絡片以外には何も接続しないでください。
注11）外部電源DC24V（保持用ブレーク）はお客様にてご用意ください。
注12）ブレーキは停止状態を維持する目的の【保持用】です。（オプション）
動いている負荷を停止させる【制動用】として使用しないでください。

### 回生抵抗器の接続（GS1002-A20~1A7の場合）




注1．回生抵抗器は、P-PR端子間に接続してください。
注2．P-P2間の短絡片を、PR-PR2間に接続してください。

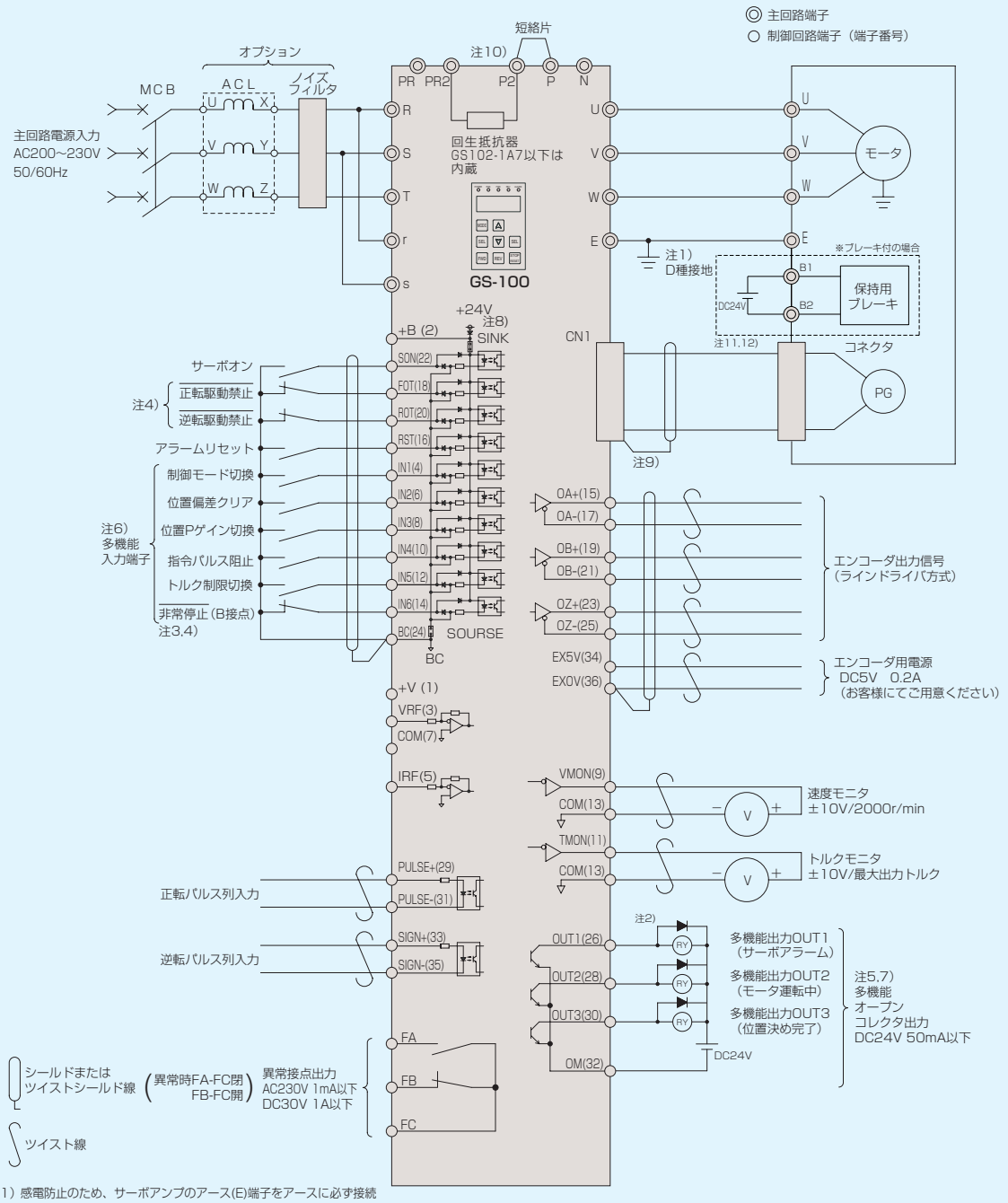
### 回生抵抗器の接続（GS1002-3A7の場合）




注1．回生抵抗器は、P-PR端子間に接続してください。
注2．P2、PR2端子は、GS1002-3A7にはありません。

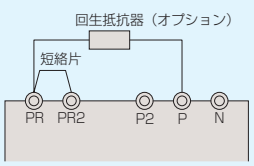
# 標準接続図

## 位置決め制御仕様



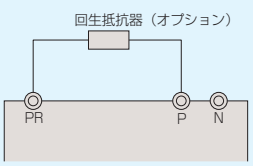

注1）感電防止のため、サーボアンプのアース(E)端子をアースに必ず接続してください。
注2）ダイオードの向きを間違えないでください。
逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不良になることがあります。
注3）非常停止(B接点)は必ず設置してください。
注4）運転時には非常停止、正転・逆転駆動禁止を必ずONにしてください。(B接点)
注5）多機能出力端子の接点は、パラメータ56P～58PでA接点、B接点に切り換えられます。
注6）多機能入力端子の機能は、パラメータ36P～41Pで選択できます。
注7）多機能出力端子の機能は、パラメータ42P～44Pで選択できます。
注8）外部シーケンスは、シンク配線の場合です。
注9）エンコーダケーブルのシールドは、ケーブルクランプ(CN1)に接続してください。
注10）P2,PR2端子および短絡片はGS1002-3A7にはありません。
また、P2,PR2端子には付属の短絡片以外には何も接続しないでください。
注11）外部電源DC24V（保持用ブレーク）はお客様にてご用意ください。
注12）ブレーキは停止状態を維持する目的の【保持用】です。（オプション）
動いている負荷を停止させる【制動用】として使用しないでください。

**回生抵抗器の接続（GS1002-A20～1A7の場合）**




注1．回生抵抗器は、P-PR端子間に接続してください。
注2．P-P2間の短絡片を、PR-PR2間に接続してください。

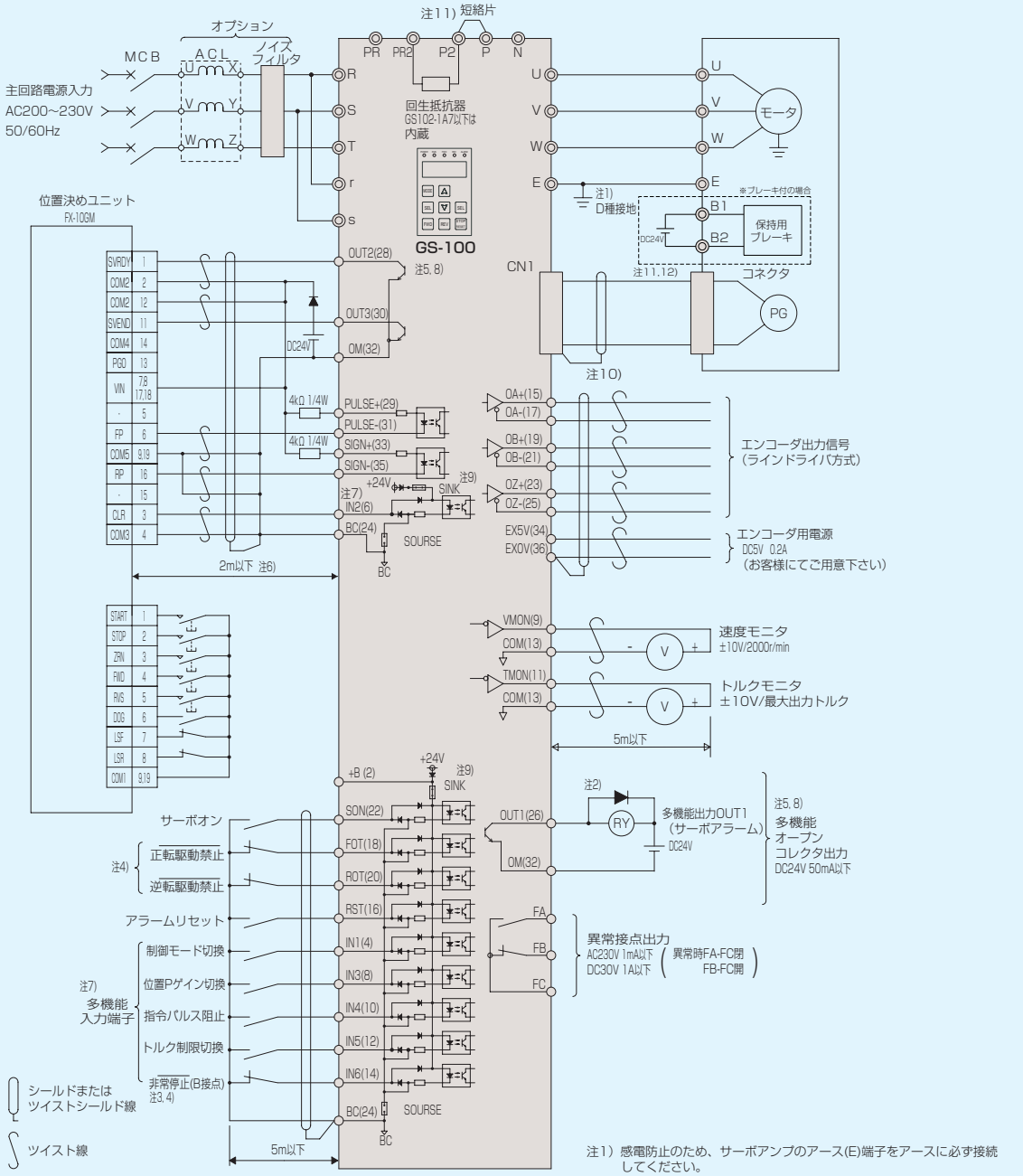
**回生抵抗器の接続（GS1002-3A7の場合）**




注1．回生抵抗器は、P-PR端子間に接続してください。
注2．P2、PR2端子は、GS1002-3A7にはありません。

# シーケンサ接続図

## 位置決め制御（三菱電機製 FX-10GMの場合）

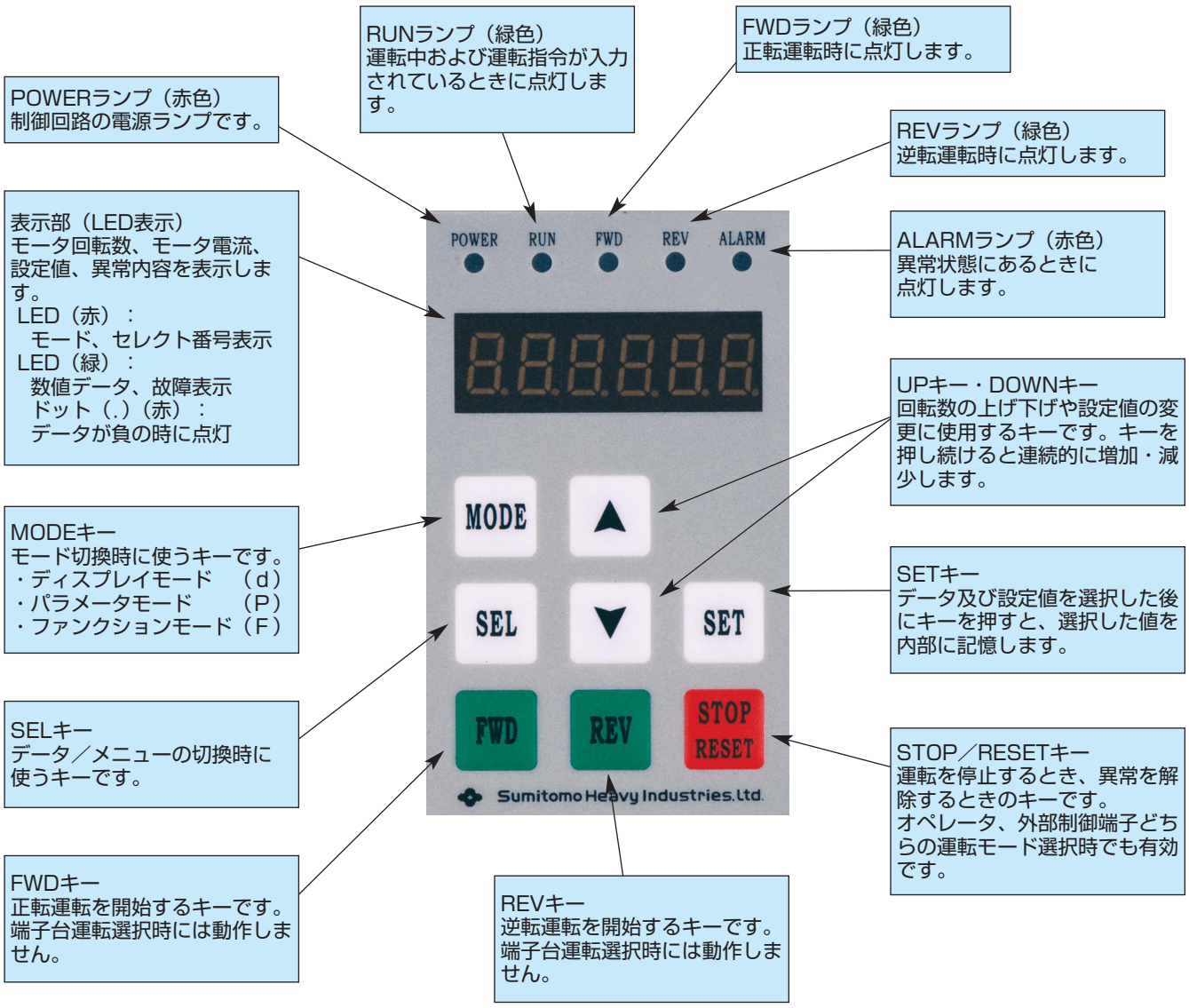



注1）感電防止のため、サーボアンプのアース(E)端子をアースに必ず接続してください。
注2）ダイオードの向きを間違えないでください。
逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不良になることがあります。
注3）非常停止(B接点)は必ず設置してください。
注4）運転時には非常停止、正転・逆転駆動禁止を必ずONにしてください。(B接点)
注5）多機能出力端子の接点は、パラメータ56P～58PでA接点、B接点に切り換えられます。
注6）指令パルス列入力がオープンコレクタ方式の場合です。
ラインドライバ方式の場合は10m以下です。
注7）多機能入力端子の機能は、パラメータ36P～41Pで選択できます。
注8）多機能出力端子の機能は、パラメータ42P～44Pで選択できます。
注9）外部シーケンスは、シンク配線の場合です。
注10）エンコーダケーブルのシールドは、ケーブルクランプ(CN1)に接続してください。
注11)P2,PR2端子および短絡片はGS1002-3A7にはありません。
また、P2,PR2端子には付属の短絡片以外には何も接続しないでください。
注12) 外部電源DC24V（保持用ブレーク）はお客様にてご用意ください。
注13) ブレーキは停止状態を維持する目的の【保持用】です。（オプション）
動いている負荷を停止させる【制動用】として使用しないでください。

# オペレーション・ユニット・パラメーター一覧

## オペレーション・ユニット（OPU）について

・各部の名称




## パラメーター一覧

### 1.ディスプレイモード（dモード）

ディスプレイの表示

| No. | 名　　称 | LED表示 | 単位 | 内　　容 |
|---|---|---|---|---|
| 1d | 速　　度 | 0～±3000 | r/min | モータの速度を表示します。 |
| 2d | 速度指令 | 0～±2000 | r/min | 内部又は外部の速度設定値を表示します。 |
| 3d | 出力電流 | 0.0～100.0 | A | 出力電流を表示します。 |
| 4d | トルク指令 | 0～300 | % | モータの出力トルクを表示します。 |
| 5d | ロータ位置 | 0～1999 | – | モータのロータ位置を表示します。（2000/1回転） |
| 6d | 位置偏差カウンタ | 0～9999 | PULSE | 位置決め制御での偏差カウンタ値を表示します。 |
| 7d | 故障表示 | – | – | 過去の故障の履歴を表示します。 |
| 8d | 電子サーマル | 0～100 | % | モータ電子サーマルの負荷率を表示します。 |
| 9d | DCリンク電圧 | 0～400 | V | サーボアンプのDCリンク電圧を表示します。 |
| 10d | ソフトバージョン | – | – | ソフトのバージョンを表示します。 |
| 11d | VRFモニタ | – | V | VRF端子に入力されている電圧を表示します。 |
| 12d | IRFモニタ | – | mA | IRF端子に入力されている電流を表示します。 |
| 13d | 入力接点モニタ | – | – | 多機能入力端子の入力状態を表示します。 |
| 14d | 出力接点モニタ | – | – | 多機能出力端子の出力状態を表示します。 |

## 2.パラメータモード（Pモード）

パラメータモードの内容

| No. | 名　称 | 設定範囲 | 単位 | 内容 | 運転中設定 | 工場設定値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1P | 速度指令　SC0 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC0 | ○ | 0 |
| 2P | 速度指令　SC1 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC1 | ○ | 0 |
| 3P | 速度指令　SC2 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC2 | ○ | 1000 |
| 4P | 速度指令　SC3 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC3 | ○ | 2000 |
| 5P | 速度比例ゲイン | 0～100.0 | ― | 速度アンプの比例ゲイン | ○ | ※1 |
| 6P | 速度積分時定数 | 0～999 | ms | 速度アンプの積分時定数 | ○ | ※1 |
| 7P | 入力パルス分母 | 1～9999 | ― | 電子ギヤ入力パルスの分周比 | × | 1000 |
| 8P | 入力パルス分子 | 1～9999 | ― | A／B=1/100～20 | × | 1000 |
| 9P | 外部速度指令最高速度 | 1000～3300 | r/min | 外部速度指令の最高速度調整 | ○ | ※2 |
| 10P | 外部速度指令のオフセット調整 | -100～100 | r/min | 外部速度指令のオフセット調整 | ○ | ※2 |
| 11P | ストールゲイン | 0.1～99.9 | ― | ストール動作時の比例ゲイン | ○ | 5.0 |
| 12P | 正転側トルク制限 | 0～300 | % | トルク指令の制限値（正転） | ○ | ※1 |
| 13P | 逆転側トルク制限 | 0～300 | % | トルク指令の制限値（逆転） | ○ | ※1 |
| 14P | フィードフォワード量 | 0～100 | % | 位置決め制御用のフィードフォワードゲイン | ○ | 20 |
| 15P | インポジション | 1～100 | ― | 位置決め制御用のインポジション | ○ | 20 |
| 16P | 位置ループゲイン定数 | 0.1～9.9 | ― | 位置決め制御用のループゲイン | ○ | 1.0 |
| 17P | 位置ループ時速度比例ゲイン | 0.1～99.9 | ― | 位置決め制御用の速度アンプの比例ゲイン | ○ | 15.0 |
| 18P | 位置ループ時速度積分時定数 | 1～999 | ms | 位置決め制御用の速度アンプの積分時定数 | ○ | 150 |
| 19P | 位置決め制御パルス列切換 | 0～2 | ― | 0：1パルス入力（指令パルス＋方向信号）<br>1：2パルス入力（正転方向＋逆転方向）<br>2：2相パルス列入力（位相差2相パルス） | × | 1 |
| 20P | 位置決め制御加減速時間 | 1～999 | ms | 位置決め制御時の加減速時間の設定 | ○ | 50 |
| 21P | ソフトスタート加速時間 | 0～30.0 | s | 速度指令の加速時間（0設定：無効） | ○ | 0.1 |
| 22P | ソフトスタート減速時間 | 0～30.0 | s | 速度指令の減速時間（0設定：無効） | ○ | 0.1 |
| 23P | VRFフィルタ時定数 | 0～99.9 | ms | 速度指令入力（VRF）のフィルタ積分時定数 | ○ | 0 |
| 24P | IRFフィルタ時定数 | 0～99.9 | ms | 速度指令入力（IRF）のフィルタ積分時定数 | ○ | 0 |
| 25P | Sカーブ時定数 | 0～999 | ms | Sカーブの時定数の設定<br>0設定：Sカーブ時定数無効 | × | 100 |
| 26P | 制御モード切換 | 0～1 | ― | 0：速度制御　1：位置制御 | × | 0 |
| 27P | PI／IP制御比 | 0～100 | % | 100…PI制御<br>0　…IP制御 | ○ | 100 |
| 28P | 適用モータ選択 | 0～10 | ― | 0：―　4：0.4kW　8：2.0kW<br>1：0.1kW　5：1.0kW　9：―<br>2：0.2kW　6：―　10：3.7kW<br>3：―　7：1.5kW | × | 0～10 |
| 29P | ノッチフィルタ | 0～500 | Hz | ノッチフィルタ周波数の設定（0設定：無効） | ○ | 0 |
| 30P | 第２速度比例ゲイン | 0～99.9 | ― | 速度アンプの第２比例ゲイン | ○ | 15.0 |
| 31P | 第２速度積分時定数 | 0～999 | ms | 速度アンプの第２積分時定数 | ○ | 150 |
| 32P | 第２正転側トルク制限 | 0～300 | % | 第２トルク指令の制限値（正転） | ○ | 100 |
| 33P | 第２逆転側トルク制限 | 0～300 | % | 第２トルク指令の制限値（逆転） | ○ | 100 |
| 34P | 第２ソフトスタート加速時間 | 0～30.0 | s | 速度指令の加速時間（0設定：無効） | ○ | 0.1 |
| 35P | 第２ソフトスタート減速時間 | 0～30.0 | s | 速度指令の減速時間（0設定：無効） | ○ | 0.1 |
| 36P | 多機能入力1の機能選択 | 0～14 | ― | 0：制御モード切換　8：位置Pゲイン切換<br>1：サーボロック　9：速度PIゲイン切換<br>2：指令パルス阻止　10：回転方向切換<br>3：位置偏差クリア　11：トルク制限切換<br>4：P動作　12：加減速切換<br>5：多段速1　13：非常停止（A接点）<br>6：多段速2　14：非常停止（B接点）<br>7：多段速3 | ○ | 0 |

※１：適用サーボモータにより異なります。
※２：出荷検査時に調整。

# パラメーター一覧

| No. | 名　称 | 設定範囲 | 単位 | 内容 | 運転中設定 | 工場設定値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 37P | 多機能入力2の機能選択 | 0～14 | ― | 0：制御モード切換　8：位置Pゲイン切換<br>1：サーボロック　9：速度PIゲイン切換<br>2：指令パルス阻止　10：回転方向切換<br>3：位置偏差クリア　11：トルク制限切換<br>4：P動作　12：加減速切換<br>5：多段速1　13：非常停止（A接点）<br>6：多段速2　14：非常停止（B接点）<br>7：多段速3 | ○ | 3 |
| 38P | 多機能入力3の機能選択 | 0～14 | ― | 同上 | ○ | 4 |
| 39P | 多機能入力4の機能選択 | 0～14 | ― | 同上 | ○ | 5 |
| 40P | 多機能入力5の機能選択 | 0～14 | ― | 同上 | ○ | 6 |
| 41P | 多機能入力6の機能選択 | 0～14 | ― | 同上 | ○ | 7 |
| 42P | 多機能出力1の機能選択 | 0～7 | ― | 0：サーボアラーム　4：ブレーキ開放<br>1：サーボレディ　5：電流制限中<br>2：モータ運転中　6：速度検出<br>3：位置決め完了　7：速度到達 | ○ | 0 |
| 43P | 多機能出力2の機能選択 | 0～7 | ― | 同上 | ○ | 2 |
| 44P | 多機能出力3の機能選択 | 0～7 | ― | 同上 | ○ | 3 |
| 45P | ブレーキ開放第1時間 | 0～999 | ms | 第1ブレーキ開放時間の設定 | ○ | 0 |
| 46P | ブレーキ開放第2時間 | 0～999 | ms | 第2ブレーキ開放時間の設定 | ○ | 200 |
| 47P | エンコーダ出力信号の分周設定 | 0～4 | ― | 0：分周なし、1：2分周、2：4分周、<br>3：8分周、4：16分周 | ○ | 0 |
| 48P | エンコーダタイプ | 0～1 | ― | 0：インクリメントエンコーダ<br>1：17bitABSエンコーダ（対応予定） | × | 0 |
| 49P | VMONオフセット | -100～100 | % | 速度モニタのオフセット調整 | ○ | 0 |
| 50P | TMONオフセット | -100～100 | % | トルクモニタのオフセット調整 | ○ | 0 |
| 51P | VMONゲイン | 0～200 | % | 速度モニタのゲイン調整 | ○ | 100 |
| 52P | TMONゲイン | 0～200 | % | トルクモニタのゲイン調整 | ○ | 100 |
| 53P | 回生抵抗容量 | 0.01～9.99 | kW | 回生抵抗器の容量設定 | × | ※1 |
| 54P | 回生抵抗抵抗値 | 0.1～99.9 | Ω | 回生抵抗器の抵抗値設定 | × | ※1 |
| 55P | ダイナミックブレーキ | 0～3 | ― | 0：DB動作<br>1：DB動作後フリーラン動作<br>2：フリーラン動作<br>3：フリーラン動作後DB動作 | × | 0 |
| 56P | 多機能出力1の信号レベル | 0～1 | ― | 0：A接点（出力時：閉）<br>1：B接点（出力時：開） | ○ | 0 |
| 57P | 多機能出力2の信号レベル | 0～1 | ― | 同上 | ○ | 0 |
| 58P | 多機能出力3の信号レベル | 0～1 | ― | 同上 | ○ | 0 |
| 59P | 速度検出到達ヒステリシス | 0～50 | % | 多機能出力の速度到達幅の設定 | ○ | 30 |
| 60P | トルク指定フィルタ | 0～999 | ms | トルク指令のフィルタ時定数の設定 | ○ | 0 |
| 61P | 運転モード選択 | 0～1 | ― | 0：パネル（オペレータ）　1：外部制御端子 | × | 0 |
| 62P | 第0速度選択 | 0～2 | ― | 0：パネル（1P）1：外部VRF　2：外部IRF | × | 0 |
| 63P | パラメータ初期化 | ― | ― | 工場出荷値へ初期化設定 | × | ON |
| 64P | 正転駆動禁止選択 | 0～1 | ― | FOT端子の論理設定<br>0：閉時正転禁止　1：開時正転禁止 | ○ | 1 |
| 65P | 逆転駆動禁止選択 | 0～1 | ― | ROT端子の論理設定<br>0：閉時逆転禁止　1：開時逆転禁止 | ○ | 1 |

※1：適用サーボモータにより異なります。

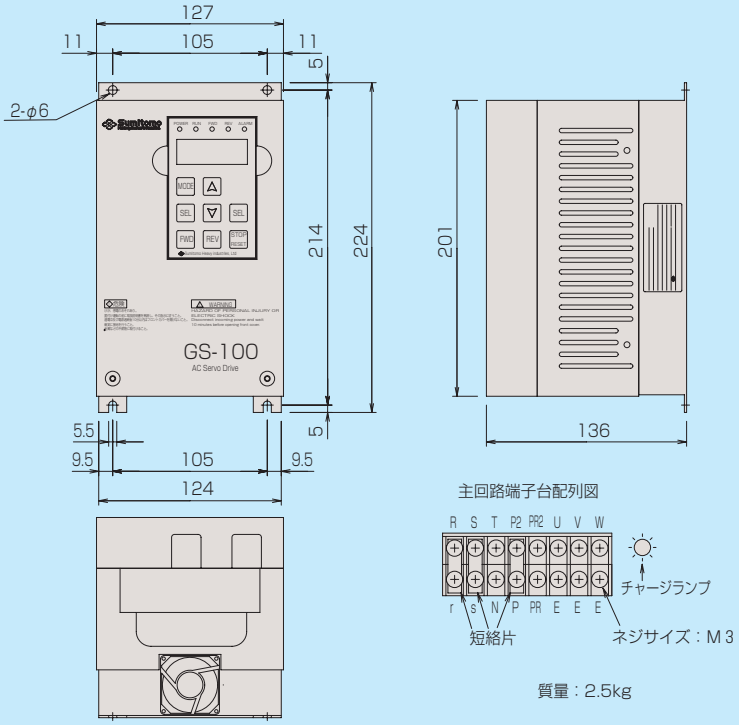
## 3.ファンクションモード（Fモード）

ファンクションモードの内容

| No. | 名　称 | 設定範囲 | 単位 | 内容 | 運転中設定 | 工場設定値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1F | 最高回転数 | 1000～3000 | r/min | 最高回転数の設定 | ○ | 2000 |
| 2F | 速度レベル検出 | 0～3000 | r/min | 速度の検出レベルの設定 | ○ | 100 |
| 3F | 速度指令　SC4 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC4 | ○ | 0 |
| 4F | 速度指令　SC5 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC5 | ○ | 0 |
| 5F | 速度指令　SC6 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC6 | ○ | 0 |
| 6F | 速度指令　SC7 | 0～3000 | r/min | 速度指令の設定　SC7 | ○ | 0 |
| 7F | 加減速時間基準回転数 | 1000～3000 | r/min | 加減速時間の基準回転数の設定 | ○ | 2000 |

# サーボアンプ外形図

(1) GS1002-A20～1A7



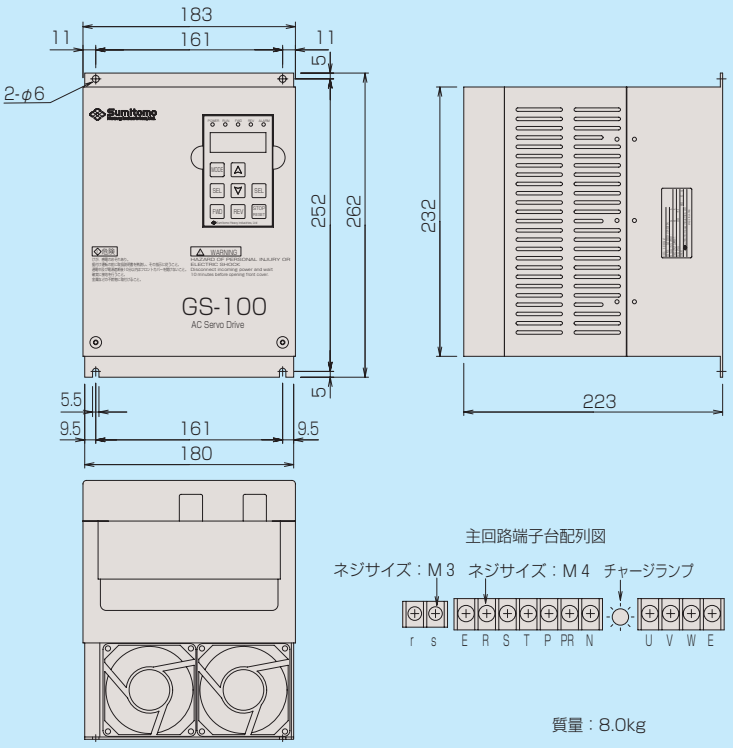

主回路端子台配列図




質量：2.5kg

注）取付はユニットの前後・左右 50mm以上あけて下さい。

(2) GS1002-3A7



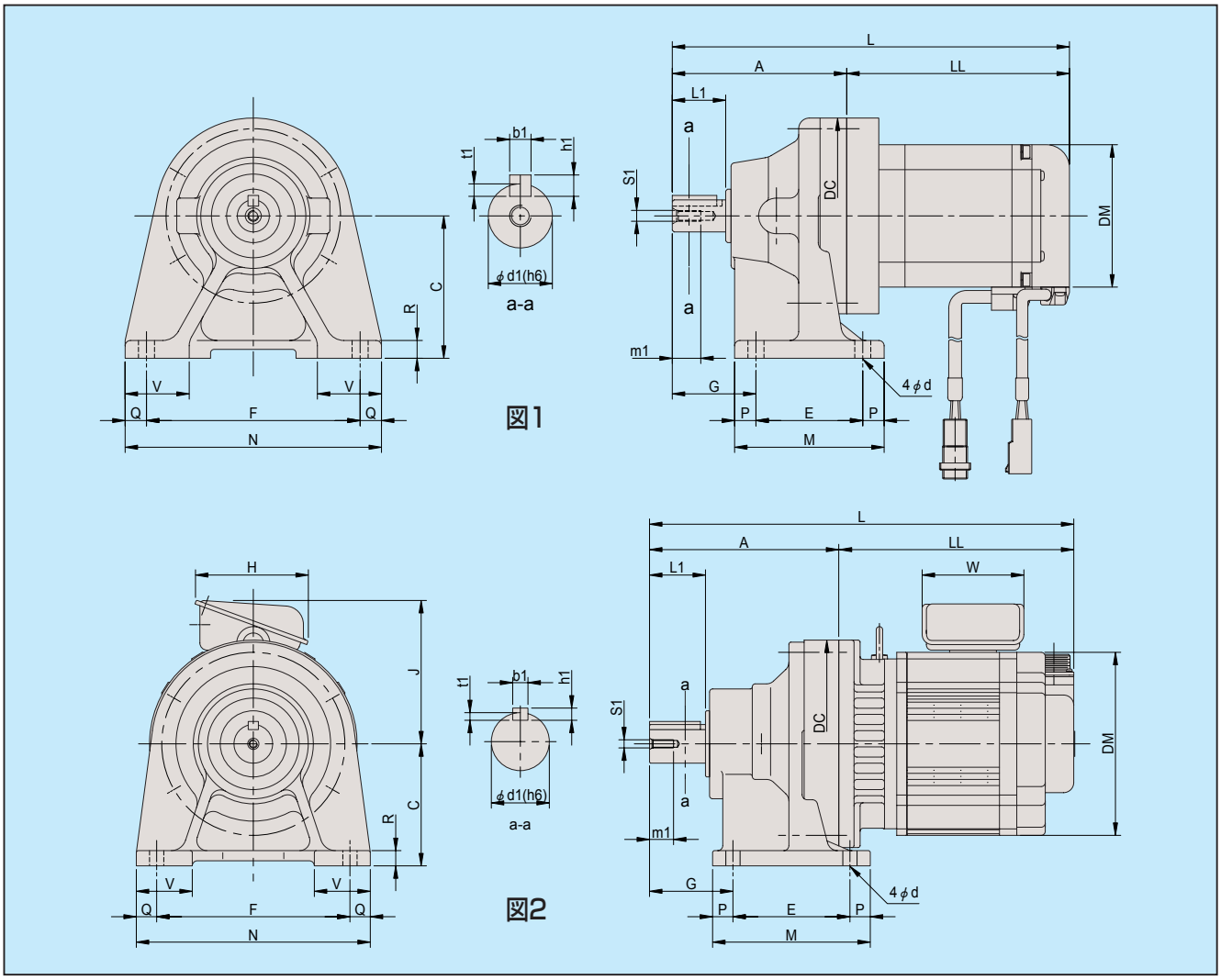

主回路端子台配列図




質量：8.0kg

注）取付はユニットの前後・左右 50mm以上あけて下さい。

# サーボ用ギヤモータ寸法図



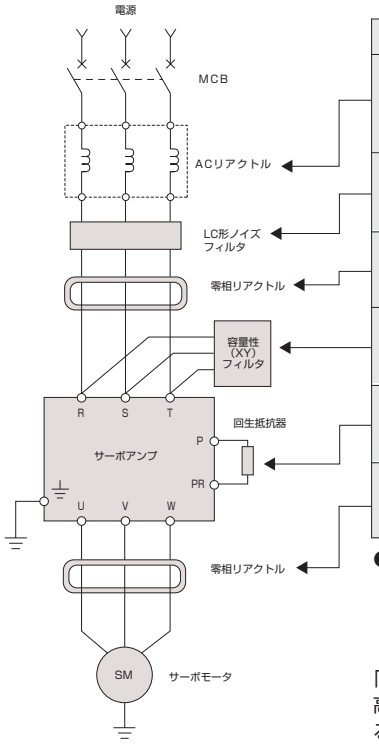

| モータ容量 kW | ギヤヘッド 枠番 | 全長 L | | モータ部長さ LL | | 端子箱 | | | | フレーム口寸法 DM | 配線形式 | | 概略質量 kg | | 図 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 標準 | ブレーキ付き | 標準 | ブレーキ付き | J | H | W | KD | | モータ部 | エンコーダ部 | 標準 | ブレーキ付き | |
| 0.1 | 6075 | 190 | 227 | 92 | 129 | — | — | — | — | 80 | AMPコネクタ タブハウジング：178964-3 タブコンタクト：175289-2 | AMPコネクタ タブハウジング：1-1318115-6 タブコンタクト：1318112-1 | 3.5 | 5.0 | 1 |
| 0.2 | 6075 | 202 | 239 | 104 | 141 | — | — | — | — | 80 | | | 4.0 | 5.5 | |
| 0.4 | 6075 | 223 | 260 | 125 | 162 | — | — | — | — | 80 | | | 5.0 | 6.0 | |
| 1.0 | 6105 | 335 | 373 | 179 | 217 | 112 | 96 | 85 | φ23 | 130 | 端子台内蔵 端子箱仕様 | コネクタ MS3102A20-29P | 17 | 21.5 | 2 |
| 1.5 | 6105 | 350 | 388 | 194 | 232 | 112 | 96 | 85 | φ23 | 130 | | | 19 | 23 | |
| 2.0 | 6125 | 393 | 442 | 207 | 256 | 141 | 111 | 100 | φ23 | 180 | | | 32 | 42 | |
| 3.7 | 6125 | 417 | 466 | 231 | 280 | 141 | 111 | 100 | φ23 | 180 | | | 35 | 45 | |

| ギヤヘッド 枠番 | A | C | DC | E | F | G | M | N | P | Q | R | V | d | 出力軸 | | | | | | | 図 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | d1 | L1 | b1 | h1 | t1 | S1 | m1 | |
| 6075 | 98 | 80 | 110 | 60 | 120 | 47 | 84 | 144 | 12 | 12 | 10 | 36 | 9 | 18 | 30 | 6 | 6 | 3.5 | M6 | 16 | 1 |
| 6105 | 156 | 100 | 150 | 90 | 150 | 60 | 135 | 180 | 15 | 15 | 12 | 40 | 11 | 28 | 35 | 8 | 7 | 4 | M8 | 20 | 2 |
| 6125 | 186 | 120 | 204 | 115 | 190 | 82 | 155 | 230 | 20 | 20 | 15 | 55 | 14 | 38 | 55 | 10 | 8 | 5 | M8 | 20 | |

軸端径寸法…寸法公差はJIS B 0401-1976“h6”です。
軸端キー寸法…寸法公差はJIS B 0401-1976平行キーに依っています。

潤滑方式…メンテナンスフリータイプグリース潤滑
本寸法図は、予告なしに変更することがあります。

# 適用周辺器具




| 名　称 | 機　能 |
|---|---|
| 力率改善用<br>ACリアクトル | 電源電圧の不平効率が3%以上、電源容量が500KVA以上の時、および急峻な電源電圧変化が生じる場合に適用します。また、力率の改善及び高調波抑制にも役立ちます。 |
| LC形ノイズ<br>フィルタ | サーボアンプから発生する電源線間のノーマルノイズ、電源・大地間のコモンノイズを低減します。サーボアンプの1次側（入力側）に接続します。 |
| 零相リアクトル | サーボアンプ使用時、電源側配線等を通して近くのラジオ等に雑音を発生させることがあります。その雑音低減用に使用します。 |
| 容量性（XY）<br>フィルタ | AMラジオ周波数帯のノイズを低減する効果があります。 |
| 回生抵抗器 | サーボアンプの回生トルクをアップさせる場合や、高頻度にON/OFFを繰り返す場合および大きな慣性モーメントの負荷を減速する場合などに使用します。 |
| 零相リアクトル | サーボアンプ出力側に発生するノイズを低減させる場合に適用します。<br>（入力側、出力側共に使用できます。） |

●高調波抑制対策ガイドライン

従来、サーボアンプは「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象でしたが、2004年1月より「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象から外され、「高圧又は特別電圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の対象となりました。

「高圧又は特別電圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」
高圧又は特別電圧で受電する需要家において、高調波発生機器を新設、増設又は更新する際にその需要家から流出する高調波電流の上限値を規定したものです。高調波発生機器がこのガイドラインで定めている等価容量の限界値や高調波流出電流の上限値を超える場合には、上限値以下になるような対策を施すことが必要となります。
（ガイドラインの詳細につきましては、JEM-TR225（JEMA資料）を参照ください。）

## ①使用電線サイズ

| 外部端子 | | | 使用電線サイズ（㎟） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | | 形式<br>記号 | 0.1 kW | 0.2 kW | 0.4 kW | 1.0 kW | 1.5 kW | 2.0 kW | 3.7 kW |
| TB1 | 主回路電源入力端子 | R,S,T | 1.25以上 | | | 2.0以上 | | 3.5以上 | 5.5以上 |
| | モータ接続端子 | U,V,W | | | | | | | |
| | 回生抵抗器接続端子 | P,PR | | | | | | | |
| | アース端子 | E | | | | | | | |
| | 制御回路電源入力端子 | r,s | 0.5以上 | | | | | | |
| CN1 | エンコーダ信号入力 | 1～3,6～8,12～15 | 10芯ツイストペアシールド線　0.15以上 | | | | | | |
| TB1 | 速度指令入力（電圧） | 3,7 | 2芯ツイストペアシールド線　0.3以上 | | | | | | |
| | 速度指令入力（電流） | 5,7 | | | | | | | |
| | パルス列入力 | 29,31,33,35 | | | | | | | |
| | 制御信号入力 | 4,6,8,10,12,14,16,<br>18,20,22,24 | 0.5以上<br>シールド線またはツイストペアシールド線 | | | | | | |
| | オープンコレクタ出力 | 26,28,30,32 | | | | | | | |
| | 速度モニタ出力 | 9,13 | 2芯ツイストペアシールド線　0.3以上 | | | | | | |
| | トルクモニタ出力 | 11,13 | | | | | | | |
| | エンコーダ信号出力 | 15,17,19,21,23,25,34,36 | 8芯ツイストペアシールド線　0.15以上 | | | | | | |
| TB2 | 異常出力 | FA,FB,FC | 0.75以上 | | | | | | |

注1）主回路電線は、耐圧600V以上のものを使用してください。
注2）配線距離が30mを超える場合は、動力線をサイズアップする必要があります。

## ②主回路入力側サーキット・ブレーカ及び電磁接触器

| サーボアンプ形式 | サーキット・ブレーカ形式（三菱電機製） | 電磁接触器形式（富士電機製） |
|---|---|---|
| GS1002-A20 | NF30形　15A | SC-03 |
| GS1002-A75 | NF30形　20A | SC-05 |
| GS1002-1A7 | NF30形　30A | SC-1N |
| GS1002-3A7 | NF50形　50A | SC-2N |

# 適用周辺器具

## ③エンコーダ用ケーブル・コネクタ形式

・エンコーダ用ケーブル

| 形式 | | ケーブル長 | 内容 |
|---|---|---|---|
| KGS100000— | 01 | 5m | サーボアンプ側（CN1）<br>コネクタ HD-15SP（ミスミ）<br>クランプ DM-9S-8-UNC（ミスミ）<br>サーボモータ側<br>コネクタ 1-1318118-6（AMP）<br> <br>適用サーボモータ：0.1～0.4kW |
| | 02 | 10m | |
| | 03 | 20m | |
| | 04 | 30m | |
| KGS100001— | 01 | 5m | サーボアンプ側（CN1）<br>コネクタ HD-15SP（ミスミ）<br>クランプ DM-9S-8-UNC（ミスミ）<br>サーボモータ側（ストレートタイプ）<br>コネクタ MS3106B20-29S（日本航空電子）<br>クランプ MS3057-12A（日本航空電子）<br> <br>適用サーボモータ：1.0～3.7kW |
| | 02 | 10m | |
| | 03 | 20m | |
| | 04 | 30m | |

注）エンコーダ用ケーブルアセンブリはオプションです。ケーブルの長さを選択の上、ご指定ください。

## ④モータ用ケーブル・コネクタ形式

・モータ用ケーブル

| 形式 | | ケーブル長 | 内容 |
|---|---|---|---|
| KGS102000— | 01 | 5m | サーボアンプ側（CN1）<br>M3用圧着端子<br>サーボモータ側<br>コネクタ 178289-3（AMP）<br> <br><br>適用サーボモータ：0.1～0.4kW |
| | 02 | 10m | |
| | 03 | 20m | |
| | 04 | 30m | |

注1）モータ用ケーブルアセンブリはオプションです。ケーブルの長さを選択の上、ご指定ください。
注2）1.0～3.7kWのサーボモータ側の接続は、M4用圧着端子（端子台）となります。

・コネクタ形式（上記モータ用ケーブルアセンブリに使用するコネクタ単品）

| | コネクタ形式（品番） | ケーブルクランプ（品番） | 製造メーカ | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| サーボモータ側 | 178289-3(X907AD519) | — | AMP | — |

・コネクタ形式（上記エンコーダ用ケーブルアセンブリに使用するコネクタ単品）

| | コネクタ形式（品番） | ケーブルクランプ（品番） | 製造メーカ | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| サーボアンプ側（CN1） | HD-15SP | DM-9S-8-UNC | ミスミ | ソルダーリング・タイプ |
| サーボモータ側 | 1-1318118-6(X907AD1637) | — | AMP | — |
| | MS3106B20-29S(X907AD403) | MS3057-12A(X907AD175) | 日本航空電子 | ソルダーリング・タイプ |

## ⑤回生抵抗器（オプション）

・サーボアンプとサーボモータの組合せ

| サーボアンプ形式 | 適用モータ番号（プログラムモード 番号28P）注1 | 適用サーボモータ | 回生抵抗器 | 制動トルク |
|---|---|---|---|---|
| GS1002-A20 | 1 | 0.1kW | — | — |
| | 2 | 0.2kW | SZG-100W 100W 100Ω | 280%（5%ED） |
| GS1002-A75 | 4 | 0.4kW | | 280%（5%ED） |
| GS1002-1A7 | 5 | 1.0kW | SZG-300W 300W 40Ω | 300%（5%ED） |
| | 7 | 1.5kW | | 200%（5%ED） |
| GS1002-3A7 | 8 | 2.0kW | SRZG500 750W 18Ω | 300%（5%ED） |
| | 10 | 3.7kW | | 200%（5%ED） |

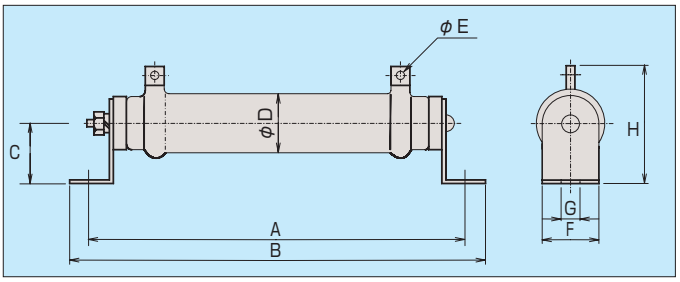
注1）GS-100カタログ10ページのパラメータ設定に記載の「適用モータ選択」のモードです。

・回生抵抗器（オプション）

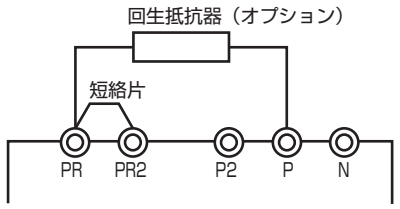
| 形式 | 品番 | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SZG-100W 100W 100Ω | Y135AA080 | 173 | 192 | 21 | 27.5 | 4 | 26 | 6 | 49 |
| SZG-300W 300W 40Ω | Y135AA212 | 309 | 335 | 40 | 40 | 5 | 40 | 10 | 79 |
| SRZG500 750W 18Ω | X435AC068 | 355 | 381 | 40 | 57 | 5 | 40 | 10 | 84 |

## 接続方法

（1）回生抵抗器はサーボアンプの主回路P-PR端子間に接続してください。
（2）配線長は3m以下とし、ツイストしてください。
（3）回生抵抗器は運転中高温になることがあります。取付け場所に充分注意してください。
（4）GS1002-A20～1A7に回生抵抗器を接続する場合には、P-P2端子間の短絡片を、PR-PR2端子間に接続してください。
（5）電線サイズは「使用電線サイズ」の回生抵抗器接続端子の頁を参照ください。
（6）信号線等の配線とダクト内2平行にならないよう注意してください。



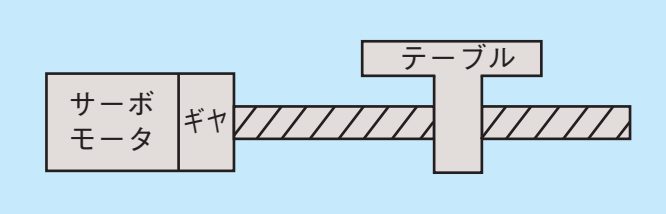

回生抵抗器の接続（GS1002-A20～1A7の場合）




注1）回生抵抗器は、P-PR端子間に接続してください。
注2）P-P2間の短絡片を、PR-PR2間に接続してください。

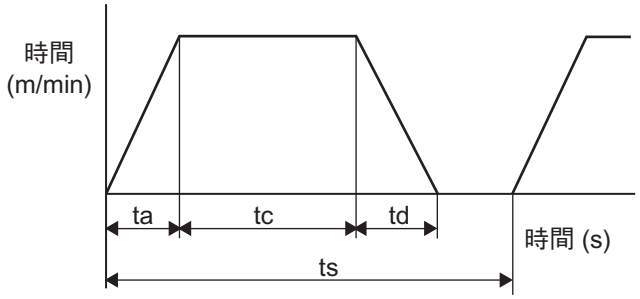
# サーボモータとサーボアンプの選定例

## [機械仕様]




- 負荷重量：W=400kg
- 負荷移動速度：$V_L$=10m/min
- 摩擦係数：$\mu$=0.2
- 伝達効率：$\eta$=0.9
- 減速比：R=1/6
- 位置決め回数：60回/min
- 運転サイクル：1s
- ボールねじ径：D=32mm
- ボールねじピッチ：P=32mm
- ボールねじ長さ：L=800mm

## 速度線図




加速時間　$t_a$=$t_d$=0.1s
走行時間　$t_c$=0.5s
運転サイクル　$t_s$=1s

## サーボモータ回転数

$$N_M = \frac{V_L \cdot 10^3}{P} \cdot \frac{1}{R} = 1875 \text{ r/min}$$

## 負荷慣性モーメント（モータ軸換算）

●負荷の慣性モーメント

$$J_L = W\left(\frac{P}{2\pi \times 10^3}\right)^2 \times R^2$$

$$= 2.88\times10^{-4} \text{ kgm}^2$$

●ボールねじの慣性モーメント

$$J_1 = 1.80\times10^{-5} \text{ kgm}^2$$

●モータと減速機とボールねじの慣性モーメント

$$J_M = (1.04+0.171+J_1)\times10^{-4}$$

$$= 1.39\times10^{-4} \text{ kgm}^2$$

●負荷トルク

$$T_L = \frac{\mu \cdot W \cdot P}{2\pi\eta \cdot 10^3} \times 9.8 \times R = 0.74\text{Nm}$$

## サーボGS-100の仮選定

加速トルク

$$T_{P1} = \frac{2\pi \cdot N_M}{60 \cdot t_a} \cdot (J_L + J_M) + T_L$$

$$= 1.63 \text{ Nm}$$

減速トルク

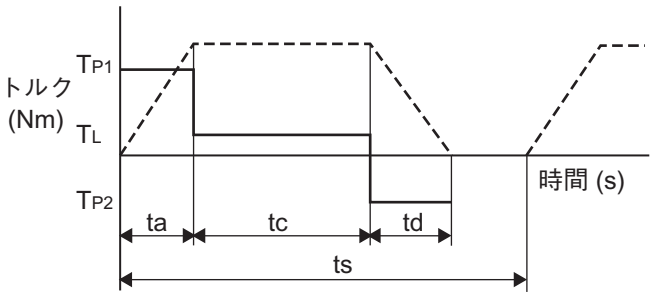
$$T_{P2} = \frac{2\pi \cdot N_M}{60 \cdot t_d} \cdot (J_L + J_M) - T_L$$

$$= 0.15 \text{ Nm}$$

条件　$T_L$ ≦モータの定格トルク
　　$N_M$ ≦モータの定格回転数
　　$J_L$ ≦モータ慣性モーメントの１５倍
上記条件により、0.4kWサーボモータを選定

| | |
|---|---|
| ●サーボモータ定格出力 | : 0.4kW　TF-63L |
| ●サーボモータ定格トルク | : 2000 r/min |
| ●サーボモータ慣性モーメント | : $1.04\times10^{-4}$kgm$^2$ |
| ●減速機の慣性モーメント | : $0.171\times10^{-4}$kgm$^2$ |
| ●サーボアンプ型式 | : GS1002–A75 |
| ●ギヤモータ型式 | : CNHM-6075-SV-6 |

## トルクサイクル




## 等価実効トルク値のチェック

$$T = \sqrt{\frac{T_{P1}^2 \cdot t_a + T_L^2 \cdot t_c + T_{P2}^2 \cdot t_d}{t_s}}$$

$$= \sqrt{\frac{1.63^2\times0.1 + 0.74^2\times0.5 + 0.15^2\times0.1}{1}}$$

$$= 0.74 < 1.91 \text{ Nm}$$

●負荷率　約39%で使用することになります。
（0.4kWのサーボモータ）

## ⚠ 安全に関するご注意

- 設置される場所、使用される装置に必要な安全規則を遵守してください。
  （労働安全衛生規則、電気設備技術基準、内線規定、工場防爆指針、建築基準法　など）
- ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
  取扱説明書がお手元にないときは、お求めの販売店もしくは弊社営業部へご請求ください。
  取扱説明書は必ず最終ご使用になるお客様のお手元まで届くようにしてください。
- 使用環境及び用途に適した商品をお選びください。
- 人員輸送装置や昇降装置に使用される場合は、装置側に安全のための保護装置を設けてください。
- 食品機械など、特に油気を嫌う装置では、故障・寿命等での万一の油漏れに備えて、油受けなどの損害防止装置を取付けてください。

## サーボアンプをお使いになるお客様へ

このカタログに記載のサーボアンプは、本サーボアンプ専用サーボモータの可変速用途にご使用いただけます。

- このカタログのサーボアンプは、直接人命や人体に危害を及ぼすおそれのあるような状況のもとで使用される機器あるいはシステム（原子力制御、航空宇宙機器、交通機器、医療機械、各種安全装置　など）に用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。上記などにサーボアンプを検討される場合は必ず弊社にご照会ください。
- 弊社製品は厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、故障または誤作動により人命に関わるような重要な設備および重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、重大事故や重大損失にいたらないよう、設備側に安全装置を設置してください。
- 本サーボアンプ専用サーボモータ以外の負荷には使用しないでください。
- ご使用の前に「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。
  長期保管される場合も、「取扱説明書」をよくお読みの上、正しく保管ください。
- この製品は電気工事が必要です。電気工事は、専門家が行ってください。